

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-117037  
(P2002-117037A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002.4.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 6 F 17/30	1 7 0 3 5 0	G 0 6 F 17/30	1 7 0 D 5 B 0 7 5 3 5 0 C 5 C 0 5 2
H 0 4 N 5/76 5/91		H 0 4 N 5/76 5/91	B 5 C 0 5 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-307775(P2000-307775)

(22) 出願日 平成12年10月6日(2000.10.6)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 粕谷 英司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

Fターム(参考) 5B075 ND12 NK06 PQ02 PQ74 PR06  
QM08

5C052 AC08 DD04

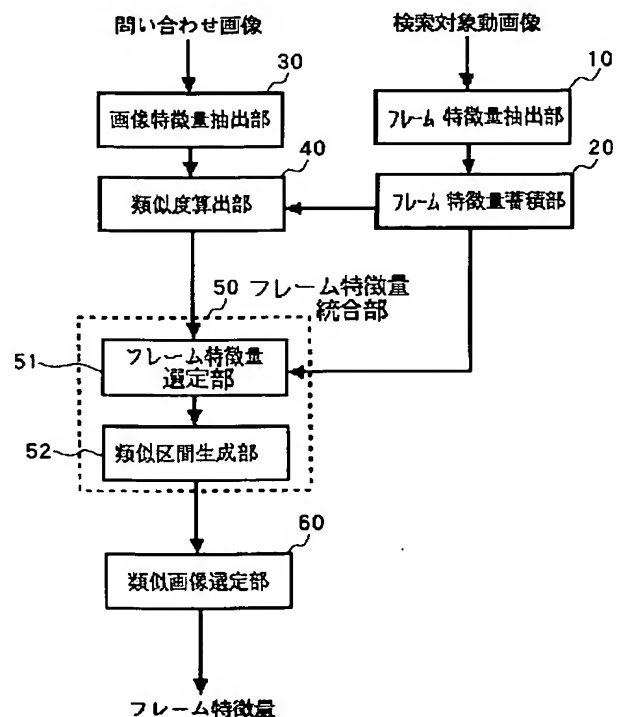
5C053 FA14 HA29

(54) 【発明の名称】 画像検索装置、並びに画像検索方法及びこれが書き込まれた記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 候補として提示される類似画像数を抑制しながらフレーム単位で類似画像の検索を行う。

【解決手段】 類似度算出部40において、フレーム特徴量蓄積部20に蓄積された検索対象動画画像のフレーム特徴量と画像特徴量抽出部30にて抽出された問い合わせ画像の画像特徴量との類似度を算出し、フレーム特徴量選定部51において、類似度が予め決められたしきい値よりも高いフレーム特徴量を選定し、さらに、類似区間生成部52において、フレーム特徴量選定部51にて選定されたフレーム特徴量のうち、時間的に連続しているものを1つのグループに統合する。その後、類似画像選定部60において、統合されたグループ内にて最も類似度の高いフレーム特徴量を少なくとも1つ選択し、選択されたフレーム特徴量を有する画像を検索結果として提示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 検索対象動画像の中から所定の問い合わせ画像に類似する画像を検索する画像検索装置であって、

前記検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレームの特徴量を抽出し、フレーム特徴量として出力するフレーム特徴量抽出手段と、

前記フレーム特徴量抽出手段から出力されたフレーム特徴量を蓄積するフレーム特徴量蓄積手段と、

前記問い合わせ画像の特徴量を抽出し、画像特徴量として出力する画像特徴量抽出手段と、

前記フレーム特徴量蓄積手段に蓄積されたフレーム特徴量と前記画像特徴量抽出手段から出力された画像特徴量とを比較して両者の類似度を算出する類似度算出手段と、

前記フレーム特徴量蓄積手段に蓄積されたフレーム特徴量のうち、前記類似度が予め定めた条件を満たすフレーム特徴量を少なくとも1つのグループに統合するフレーム特徴量統合手段と、

前記フレーム特徴量統合手段にて統合されたグループ内にて最も類似度の高いフレーム特徴量を少なくとも1つ選択する類似画像選定手段とを具備し、

前記類似画像選定手段にて選択されたフレーム特徴量を有する画像を検索結果として提示することを特徴とする画像検索装置。

【請求項2】 請求項1に記載の画像検索装置において、

前記フレーム特徴量統合手段は、

前記フレーム特徴量蓄積手段に蓄積されたフレーム特徴量のうち、前記類似度算出手段にて算出された類似度が予め決められたしきい値よりも高いフレーム特徴量を選定するフレーム特徴量選定手段と、

前記フレーム特徴量選定手段にて選定されたフレーム特徴量のうち、時間的に連続しているものを1つのグループに統合し、出力する類似区間生成手段とを有することを特徴とする画像検索装置。

【請求項3】 検索対象動画像の中から所定の問い合わせ動画像に類似する動画像区間を検索する画像検索装置であって、

前記検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレームの特徴量を抽出し、フレーム特徴量として出力するフレーム特徴量抽出手段と、

前記フレーム特徴量抽出手段から出力されたフレーム特徴量を蓄積するフレーム特徴量蓄積手段と、

前記問い合わせ動画像に含まれる少なくとも一部のフレームの特徴量を抽出し、第1の動画像特徴量として出力する動画像特徴量抽出手段と、

前記フレーム特徴量蓄積手段に蓄積されたフレーム特徴量から、前記動画像特徴量抽出手段に入力される問い合わせ動画像が有する時間長に相当するフレーム特徴量を

切り出し、第2の動画像特徴量として出力する動画像特徴量切り出し手段と、

前記動画像特徴量抽出手段から出力された前記第1の動画像特徴量と前記動画像特徴量切り出し手段から出力された前記第2の動画像特徴量とを比較し、両者の類似度を算出する類似度算出手段と、

前記動画像特徴量切り出し手段から出力された前記第2の動画像特徴量のうち、前記類似度が予め定めた条件を満たす第2の動画像特徴量を少なくとも1つのグループに統合する動画像特徴量統合手段と、

前記動画像特徴量統合手段にて統合されたグループ内にて最も類似度の高い第2の動画像特徴量を少なくとも1つ選択する類似画像選定手段とを具備し、

前記類似画像選定手段にて選択された第2の動画像特徴量を有する画像を検索結果として提示することを特徴とする画像検索装置。

【請求項4】 請求項3に記載の画像検索装置において、

前記動画像特徴量統合手段は、

前記動画像特徴量切り出し手段から出力された前記第2の動画像特徴量のうち、前記類似度算出手段にて算出された類似度が予め決められたしきい値よりも高い第2の動画像特徴量を選定する動画像特徴量選定手段と、

前記動画像特徴量選定手段にて選定された第2の動画像特徴量のうち、時間的に連続または部分的に重複しているものを1つのグループに統合し、出力する類似区間生成手段とを有することを特徴とする画像検索装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の画像検索装置において、

前記フレーム特徴量抽出手段は、前記検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレームについて縮小画像を生成し、該縮小画像に対して周波数変換及び量子化を施すことによって前記フレーム特徴量を抽出することを特徴とする画像検索装置。

【請求項6】 検索対象動画像の中から所定の問い合わせ画像に類似する画像を検索する画像検索方法であって、

前記検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレームのフレーム特徴量を抽出する処理と、

前記抽出されたフレーム特徴量を蓄積する処理と、

前記問い合わせ画像の画像特徴量を抽出する処理と、

前記フレーム特徴量と前記画像特徴量とを比較して両者の類似度を算出する処理と、

前記類似度が予め定めた条件を満たすフレーム特徴量を少なくとも1つのグループに統合する処理と、

前記統合されたグループ内にて最も類似度の高いフレーム特徴量を少なくとも1つ選択する処理と、

前記選択されたフレーム特徴量を有する画像を検索結果として提示する処理とを順次行うことを特徴とする画像検索方法。

【請求項7】 請求項6に記載の画像検索方法において、

前記フレーム特徴量のグループへの統合は、前記類似度が予め決められたしきい値よりも高いフレーム特徴量を選定し、選定されたフレーム特徴量のうち、時間的に連続しているものを1つのグループに統合することによって行うことを特徴とする画像検索方法。

【請求項8】 検索対象動画像の中から所定の問い合わせ動画像に類似する動画像区間を検索する画像検索方法であって、

前記検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレーム特徴量を抽出する処理と、

前記フレーム特徴量を蓄積する処理と、

前記問い合わせ動画像に含まれる少なくとも一部のフレームの動画像特徴量を抽出する処理と、

前記フレーム特徴量から、前記問い合わせ動画像が有する時間長に相当するフレームの動画像特徴量を切り出す処理と、

前記問い合わせ動画像から抽出された動画像特徴量と前記フレーム特徴量から切り出された動画像特徴量とを比較し、両者の類似度を算出する処理と、

前記フレーム特徴量から切り出された動画像特徴量のうち、前記類似度が予め定めた条件を満たす動画像特徴量を少なくとも1つのグループに統合する処理と、

前記統合されたグループ内にて最も類似度の高い動画像特徴量を少なくとも1つ選択する処理と、

前記選択された動画像特徴量を有する画像を検索結果として提示する処理とを順次行うことを特徴とする画像検索方法。

【請求項9】 請求項8に記載の画像検索方法において、

前記動画像特徴量のグループへの統合は、前記類似度が予め決められたしきい値よりも高い動画像特徴量を選定し、選定された動画像特徴量のうち、時間的に連続または部分的に重複しているものを1つのグループに統合することによって行うことを特徴とする画像検索方法。

【請求項10】 請求項6乃至9のいずれか1項に記載の画像検索方法において、

前記フレーム抽出量は、前記検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレームについて縮小画像を生成し、該縮小画像に対して周波数変換及び量子化を施すことによって抽出することを特徴とする画像検索方法。

【請求項11】 請求項6乃至10のいずれか1項に記載の画像検索方法が書き込まれたことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像検索装置及び画像検索方法に関し、特に、動画像の中から所定の問い合わせ画像に類似する画像を検索する画像検索装置及び

画像検索方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、動画像データを蓄積する動画像データベースを有する画像検索装置においては、動画像データベースに蓄積されている画像データの中から所定の画像（以下、問い合わせ画像と称する）や画像区間（以下、問い合わせ動画像と称する）と類似する画像データを検索する画像検索方法が採用されている。

【0003】 このような画像検索方法の1つとして、問い合わせ画像と、動画像に含まれる全てのフレームとの照合を行い、類似度の高い順に画像データを候補として提示するものが挙げられるが、この方法においては、多くの画像データが候補として提示されるため、画像検索に手間がかかってしまう。

【0004】 そこで、特開平11-259061号公報において、動画像列から予めシーンチェンジと呼ばれる画面の切り替わりを検出し、画面が切り替わった直後のフレームのみを代表フレームとして蓄積しておき、動画像全体ではなく、代表フレームのみを対象として類似した画像を検索するという方法が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述したような従来の画像検索方法においては、以下に記載するような問題点がある。

【0006】 問い合わせ画像と、動画像に含まれる全てのフレームとの照合を行い、類似度の高い順に画像データを候補として提示する方法においては、動画像が時間的に連続するフレームの集合であるためにほぼ同一の内容を有するフレームが連続していることが一般的であり、同一のショットに含まれる連続するフレームが検索結果として提示されることになるため、候補として提示される画像の数が多くなり、画像検索に手間がかかってしまうという問題点がある。

【0007】 特開平11-259061号公報に開示されたものにおいては、シーンチェンジのフレーム画像等一部のフレームのみを対象に画像検索を行うため、シーンの内部に含まれるフレームは探索されないことになり、フレーム単位で検索を行うことができない。ここで、シーン内の動きが激しい場合、シーンの先頭のフレームの内容とシーン内の各フレームの内容との間に大きな違いが生じる場合があり、その場合、所望のフレームが検索対象となる代表フレームに含まれなくなってしまうという問題点がある。また、検出されたシーンチェンジを起点として、シーン内に含まれる各フレームを対象にさらに検索する方法が考えられるが、所望の画像を含むシーンのシーンチェンジを検出できなかった場合には、所望の画像が検索対象に含まれず検索できなくなってしまう。

【0008】 本発明は、上述したような従来の技術が有する問題点に鑑みてなされたものであって、候補として

提示される類似画像数を抑制しながらフレーム単位で類似画像の検索を行うことができる画像検索装置、並びに画像検索方法及びこれが書き込まれた記録媒体を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明は、検索対象動画像の中から所定の問い合わせ画像に類似する画像を検索する画像検索装置であって、前記検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレームの特徴量を抽出し、フレーム特徴量として出力するフレーム特徴量抽出手段と、前記フレーム特徴量抽出手段から出力されたフレーム特徴量を蓄積するフレーム特徴量蓄積手段と、前記問い合わせ画像の特徴量を抽出し、画像特徴量として出力する画像特徴量抽出手段と、前記フレーム特徴量蓄積手段に蓄積されたフレーム特徴量と前記画像特徴量抽出手段から出力された画像特徴量とを比較して両者の類似度を算出する類似度算出手段と、前記フレーム特徴量蓄積手段に蓄積されたフレーム特徴量のうち、前記類似度が予め定めた条件を満たすフレーム特徴量を少なくとも1つのグループに統合するフレーム特徴量統合手段と、前記フレーム特徴量統合手段にて統合されたグループ内にて最も類似度の高いフレーム特徴量を少なくとも1つ選択する類似画像選定手段とを具備し、前記類似画像選定手段にて選択されたフレーム特徴量を有する画像を検索結果として提示することを特徴とする。

【0010】また、前記フレーム特徴量統合手段は、前記フレーム特徴量蓄積手段に蓄積されたフレーム特徴量のうち、前記類似度算出手段にて算出された類似度が予め決められたしきい値よりも高いフレーム特徴量を選定するフレーム特徴量選定手段と、前記フレーム特徴量選定手段にて選定されたフレーム特徴量のうち、時間的に連続しているものを1つのグループに統合し、出力する類似区間生成手段とを有することを特徴とする。

【0011】また、検索対象動画像の中から所定の問い合わせ動画像に類似する動画像区間を検索する画像検索装置であって、前記検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレームの特徴量を抽出し、フレーム特徴量として出力するフレーム特徴量抽出手段と、前記フレーム特徴量抽出手段から出力されたフレーム特徴量を蓄積するフレーム特徴量蓄積手段と、前記問い合わせ動画像に含まれる少なくとも一部のフレームの特徴量を抽出し、第1の動画像特徴量として出力する動画像特徴量抽出手段と、前記フレーム特徴量蓄積手段に蓄積されたフレーム特徴量から、前記動画像特徴量抽出手段に入力される問い合わせ動画像が有する時間長に相当するフレーム特徴量を切り出し、第2の動画像特徴量として出力する動画像特徴量切り出し手段と、前記動画像特徴量抽出手段から出力された前記第1の動画像特徴量と前記動画像特徴量切り出し手段から出力された前記第2の動画像特徴

量とを比較し、両者の類似度を算出する類似度算出手段と、前記動画像特徴量切り出し手段から出力された前記第2の動画像特徴量のうち、前記類似度が予め定めた条件を満たす第2の動画像特徴量を少なくとも1つのグループに統合する動画像特徴量統合手段と、前記動画像特徴量統合手段にて統合されたグループ内にて最も類似度の高い第2の動画像特徴量を少なくとも1つ選択する類似画像選定手段とを具備し、前記類似画像選定手段にて選択された第2の動画像特徴量を有する画像を検索結果として提示することを特徴とする。

【0012】また、前記動画像特徴量統合手段は、前記動画像特徴量切り出し手段から出力された前記第2の動画像特徴量のうち、前記類似度算出手段にて算出された類似度が予め決められたしきい値よりも高い第2の動画像特徴量を選定する動画像特徴量選定手段と、前記動画像特徴量選定手段にて選定された第2の動画像特徴量のうち、時間的に連続または部分的に重複しているものを1つのグループに統合し、出力する類似区間生成手段とを有することを特徴とする。

【0013】また、前記フレーム特徴量抽出手段は、前記検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレームについて縮小画像を生成し、該縮小画像に対して周波数変換及び量子化を施すことによって前記フレーム特徴量を抽出することを特徴とする。

【0014】また、検索対象動画像の中から所定の問い合わせ画像に類似する画像を検索する画像検索方法であって、前記検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレームのフレーム特徴量を抽出する処理と、前記抽出されたフレーム特徴量を蓄積する処理と、前記問い合わせ画像の画像特徴量を抽出する処理と、前記フレーム特徴量と前記画像特徴量とを比較して両者の類似度を算出する処理と、前記類似度が予め定めた条件を満たすフレーム特徴量を少なくとも1つのグループに統合する処理と、前記統合されたグループ内にて最も類似度の高いフレーム特徴量を少なくとも1つ選択する処理と、前記選択されたフレーム特徴量を有する画像を検索結果として提示する処理とを順次行うことを特徴とする。

【0015】また、前記フレーム特徴量のグループへの統合は、前記類似度が予め決められたしきい値よりも高いフレーム特徴量を選定し、選定されたフレーム特徴量のうち、時間的に連続しているものを1つのグループに統合することによって行うことを特徴とする。

【0016】また、検索対象動画像の中から所定の問い合わせ動画像に類似する動画像区間を検索する画像検索方法であって、前記検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレーム特徴量を抽出する処理と、前記フレーム特徴量を蓄積する処理と、前記問い合わせ動画像に含まれる少なくとも一部のフレームの動画像特徴量を抽出する処理と、前記フレーム特徴量から、前記問い合わせ動画像が有する時間長に相当するフレームの動画像特徴

量を切り出す処理と、前記問い合わせ動画像から抽出された動画像特徴量と前記フレーム特徴量から切り出された動画像特徴量とを比較し、両者の類似度を算出する処理と、前記フレーム特徴量から切り出された動画像特徴量のうち、前記類似度が予め定めた条件を満たす動画像特徴量を少なくとも1つのグループに統合する処理と、前記統合されたグループ内にて最も類似度の高い動画像特徴量を少なくとも1つ選択する処理と、前記選択された動画像特徴量を有する画像を検索結果として提示する処理とを順次行うことを特徴とする。

【0017】また、前記動画像特徴量のグループへの統合は、前記類似度が予め決められたしきい値よりも高い動画像特徴量を選定し、選定された動画像特徴量のうち、時間的に連続または部分的に重複しているものを1つのグループに統合することによって行うことを特徴とする。

【0018】また、前記フレーム抽出量は、前記検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレームについて縮小画像を生成し、該縮小画像に対して周波数変換及び量子化を施すことによって抽出することを特徴とする。

【0019】また、情報が書き込まれる記録媒体であって、前記画像検索方法が書き込まれたことを特徴とする。

【0020】（作用）上記のように構成された本発明においては、問い合わせ画像及び検索対象となる検索対象動画像が入力されると、まず、フレーム特徴量抽出手段において、入力された検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレームの特徴量が抽出され、フレーム特徴量として出力され、フレーム特徴量蓄積手段に蓄積される。また、画像特徴量抽出手段において、入力された問い合わせ画像の特徴量が抽出され、画像特徴量として出力される。フレーム特徴量蓄積手段に蓄積されたフレーム特徴量と画像特徴量抽出手段から出力された画像特徴量は類似度算出手段に入力され、類似度算出手段において両者の類似度が算出される。その後、フレーム特徴量統合手段内に設けられたフレーム特徴量選定手段において、フレーム特徴量蓄積手段に蓄積されたフレーム特徴量のうち、類似度算出手段にて算出された類似度が予め決められたしきい値よりも高いフレーム特徴量が選定され、さらに、フレーム特徴量統合手段内に設けられた類似区間生成手段において、フレーム特徴量選定手段にて選定されたフレーム特徴量のうち、時間的に連続しているものが1つのグループに統合され、出力される。フレーム特徴量統合手段にて統合されたフレーム特徴量は類似画像選定手段に入力され、類似画像選定手段において、フレーム特徴量統合手段にて統合されたグループ内にて最も類似度の高いフレーム特徴量が少なくとも1つ選択され、その後、類似画像選定手段にて選択されたフレーム特徴量を有する画像が検索結果として提示される。

【0021】また、問い合わせ動画像及び検索対象となる検索対象動画像が入力されると、まず、フレーム特徴量抽出手段において、入力された検索対象動画像に含まれる少なくとも一部のフレームの特徴量が抽出され、フレーム特徴量として出力され、フレーム特徴量蓄積手段に蓄積される。また、動画像特徴量抽出手段において、入力された問い合わせ動画像に含まれる少なくとも一部のフレームの特徴量が抽出され、第1の動画像特徴量として出力される。また、動画像特徴量切り出し手段において、フレーム特徴量蓄積手段に蓄積されたフレーム特徴量から、動画像特徴量抽出手段に入力される問い合わせ動画像が有する時間長に相当するフレーム特徴量が切り出され、第2の動画像特徴量として出力される。動画像特徴量抽出手段から出力された第1の動画像特徴量と動画像特徴量切り出し手段から出力された第2の動画像特徴量は類似度算出手段に入力され、類似度算出手段において両者の類似度が算出される。その後、動画像特徴量統合手段内に設けられた動画像特徴量選定手段において、動画像特徴量切り出し手段から出力された第2の動画像特徴量のうち、類似度算出手段にて算出された類似度が予め決められたしきい値よりも高い第2の動画像特徴量が選定され、さらに、動画像特徴量統合手段内に設けられた類似区間生成手段において、動画像特徴量選定手段にて選定された第2の動画像特徴量のうち、時間的に連続または部分的に重複しているものが1つのグループに統合され、出力される。動画像特徴量統合手段にて統合された第2の動画像特徴量は類似画像選定手段に入力され、類似画像選定手段において、動画像特徴量統合手段にて統合されたグループ内にて最も類似度の高い第2の動画像特徴量が少なくとも1つ選択され、その後、類似画像選定手段にて選択された第2の動画像特徴量を有する画像が検索結果として提示される。

【0022】これにより、候補として提示される類似画像数を抑制しながらフレーム単位で類似画像の検索が行われる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0024】（第1の実施の形態）図1は、本発明の画像検索装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【0025】本形態は図1に示すように、検索対象動画像が入力され、入力された検索対象動画像に含まれる各フレームの特徴量を抽出し、フレーム特徴量として出力するフレーム特徴量抽出部10と、フレーム特徴量抽出部10から出力されたフレーム特徴量が蓄積されるフレーム特徴量蓄積部20と、問い合わせ画像が入力され、入力された問い合わせ画像の特徴量を抽出し、画像特徴量として出力する画像特徴量抽出部30と、画像特徴量抽出部30から出力された画像特徴量とフレーム特徴量

蓄積部20に蓄積されたフレーム特徴量とを比較し、両者の類似度を算出する類似度算出部40と、フレーム特徴量蓄積部20に蓄積されたフレーム特徴量のうち、類似度算出部40にて算出された類似度が予め決められた条件を満たすフレーム特徴量を1つまたは複数のグループに統合し、出力するフレーム特徴量統合部50と、フレーム特徴量統合部50から出力されたフレーム特徴量のグループの中から最も類似度の高いフレーム特徴量を1つまたは複数選択し、出力する類似画像選択部60とから構成されており、類似画像選択部60から出力されたフレーム特徴量を有する画像が検索結果として出力される。また、フレーム特徴量統合部50は、フレーム特徴量蓄積部20に蓄積されたフレーム特徴量のうち、類似度算出部40にて算出された類似度が予め決められた値以上となるフレーム特徴量を選定するフレーム特徴量選定部51と、フレーム特徴量選定部51にて選定されたフレーム特徴量のうち、時間的に連続しているものを1つのグループに統合し、類似区間として出力する類似区間生成部52とから構成されている。

【0026】以下に、上記のように構成された画像検索装置における画像検索方法について説明する。

【0027】フレーム特徴量抽出部10には、検索対象となる動画画が入力され、また、画像特徴量抽出部30には、問い合わせ画像が入力される。

【0028】フレーム特徴量抽出部10においては、入力された検索対象動画画に含まれる各フレームの特徴量を抽出し、フレーム特徴量として出力する。なお、フレーム特徴量抽出部10におけるフレーム特徴量の抽出は、必ずしも全てのフレームについて行わなければならないものではなく、例えば、1秒に2回程度の割合でフレーム特徴量を抽出するものであってもよい。

【0029】ここで、フレーム特徴量抽出部10におけるフレーム特徴量の抽出方法について詳細に説明する。

【0030】フレーム特徴抽出部10にて検索対象動画画からフレーム特徴量を抽出するためには、例えば、本願出願人が先に出願した特願平11-059432号（以下、関連技術と称する）等に開示された手法を用いることができる。ただし、この関連技術に開示された技術の詳細を述べることは煩雑であるため、ここでは当該技術を具体例を挙げて概説することにする。

【0031】今、ある画像が入力された場合、この画像を $8 \times 8 = 64$ 個のブロックに分割し、その後、個々のブロックについて平均値を算出して、8画素 $\times$ 8画素のサムネイル画像（すなわち、アイコンのような親指大の画像）のイメージを作成する。ここで、通常、画像はRGBの3原色からなる普通のカラー画像であることから、各色について8画素 $\times$ 8画素のサムネイル画像を作成する。ただし、例えばRGBではなくY（輝度信号）、R-Y及びB-Y（色差信号）の3種類の信号に対応した3つの画像とする。

【0032】次に、サムネイル画像に対してDCT（離散コサイン変換）を施して周波数変換を行い、 $8 \times 8$ 画素に対応する周波数表現された情報を得る。

【0033】次に、この $8 \times 8$ 画素に対応した情報から低周波数成分を選択する。例えば、Y信号から6個、R-Y信号及びB-Y信号からそれぞれ3個ずつ選択して合計12個とする。そして、これら12個の係数を粗く量子化して合計64ビットの情報をフレーム特徴量として抽出する。なお、量子化にあたっては係数毎に量子化特性を変えけるとともに、量子化レベル数も変えるようにする。以上のようにして、画像に含まれる低周波成分で表現された情報がフレーム特徴量として得られる。

【0034】フレーム特徴量抽出部10から出力されたフレーム特徴量は、フレーム特徴量蓄積部20に蓄積される。

【0035】また、画像特徴量抽出部30においては、入力された問い合わせ画像の特徴量を抽出し、画像特徴量として出力する。

【0036】類似度算出部40においては、画像特徴量抽出部30から出力された画像特徴量と、フレーム特徴量蓄積部20に蓄積されたフレーム特徴量との類似度を算出する。なお、類似度算出部40における類似度算出は、フレーム特徴量単位で行い、各フレーム特徴量に対する類似度を出力する。また、この類似度算出は、上述した関連技術等を開示された方法によって、極めて高速に行うことが可能である。

【0037】その後、フレーム特徴量統合部50内のフレーム特徴量選定部51において、フレーム特徴量蓄積部20に蓄積されたフレーム特徴量のうち、類似度算出部40にて算出された類似度が予め決められた条件を満たすフレーム特徴量のみを選定する。ここで、フレーム特徴量選定部51にてフレーム特徴量を選定するための予め決められた条件としては、類似度算出部40にて算出された類似度が予め決められたしきい値を超えたフレーム特徴量のみを選定すること等が考えられ、また、このしきい値は適応的に変更することが可能である。

【0038】次に、類似区間生成部52において、フレーム特徴量選定部51にて選定されたフレーム特徴量のうち、時間的に連続しているものを1つのグループに統合し、類似区間として出力する。ここで、連続して存在する区間とは、フレーム特徴量選定部51にて選定されたフレーム特徴量が時間的に連続して存在する区間、つまり、フレーム特徴量選定部51にて選定されたフレーム特徴量とフレーム特徴量との間にフレーム特徴量選定部51にて選定されなかったフレーム特徴量が存在しない区間である。ただし、フレーム特徴量が時間的に2つ以上連続せず1つのみ存在する場合は、1つのフレーム特徴量を類似区間として出力する。

【0039】図2は、図1に示した類似区間生成部52における処理を説明するための図である。なお、図2に



おける横軸は時間軸であり、フレーム特徴量蓄積部20に蓄積された各フレーム特徴量の時間位置を示し、また、縦軸は類似度を表し、類似度算出部40にて算出された各フレーム特徴量における類似度を示している。

【0040】図2に示すように、類似区間生成部52においては、フレーム特徴量選定部51にて選定されたフレーム特徴量が時間的に連続して存在する区間のフレーム特徴量を1つのグループに統合し、類似区間として出力する。

【0041】その後、類似画像選定部60において、類似区間生成部52から出力された類似区間内にて最も類似度の高いフレーム特徴量を1つまたは複数選択する。そして、類似画像選定部60にて選択されたフレーム特徴量を有する画像が検索結果として提示される。

【0042】上述したように本形態においては、検索対象となる動画像から抽出された全てのフレーム特徴量が問い合わせ画像の画像特徴量と照合されるため、フレーム単位で類似画像の検索を行うことができ、さらに、全ての類似フレームを提示するのではなく、時間的に連続して存在する類似フレームをそれぞれ1つのグループに統合し、それぞれのグループの中から最も類似度の高い画像をいくつか選定するため、類似画像候補数を抑えた画像検索を実現することができる。

【0043】さらに、シーン中の特定場面をフレーム単位で特定することが可能となる。また、この結果、問い合わせ画像と類似した画像が番組中に含まれる場合、シーンの冒頭でない場合も番組の頭出しを正確に行うことも可能となる。

【0044】(第2の実施の形態)図3は、本発明の画像検索装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。

【0045】本形態は図3に示すように、検索対象動画像が入力され、入力された検索対象動画像に含まれる各フレームの特徴量を抽出し、フレーム特徴量として出力するフレーム特徴量抽出部10と、フレーム特徴量抽出部10から出力されたフレーム特徴量が蓄積されるフレーム特徴量蓄積部20と、問い合わせ動画像が入力され、入力された問い合わせ動画像の特徴量を抽出し、動画像特徴量として出力する動画像特徴量抽出部130と、フレーム特徴量蓄積部20に蓄積されたフレーム特徴量から、動画像特徴量抽出部130に入力される問い合わせ動画像が有する時間長に相当するフレーム特徴量を切り出し、動画像特徴量として出力する動画像特徴量切り出し部170と、動画像特徴量抽出部130から出力された動画像特徴量と動画像特徴量切り出し部170から出力された動画像特徴量とを比較し、両者の類似度を算出する類似度算出部140と、動画像特徴量切り出し部170から出力された動画像特徴量のうち、類似度算出部140にて算出された類似度が予め決められた条件を満たす動画像特徴量を1つまたは複数のグループに

統合し、出力する動画像特徴量統合部150と、動画像特徴量統合部150から出力された動画像特徴量のグループの中から最も類似度の高い動画像特徴量を1つまたは複数選択し、出力する類似動画像選択部160とから構成されており、類似動画像選択部160から出力された動画像特徴量を有する動画像が検索結果として出力される。また、動画像特徴量統合部150は、動画像特徴量切り出し部170から出力された動画像特徴量のうち、類似度算出部140にて算出された類似度が予め決められた値以上となる動画像特徴量を選定する動画像特徴量選定部151と、動画像特徴量選定部151にて選定された動画像特徴量のうち、時間的に連続しているものあるいは部分的に重複するものを1つのグループに統合し、類似区間として出力する類似区間生成部152とから構成されている。

【0046】以下に、上記のように構成された画像検索装置における画像検索方法について説明する。

【0047】フレーム特徴量抽出部10には、検索対象となる動画像が入力され、また、動画像特徴量抽出部130には、問い合わせ動画像が入力される。

【0048】フレーム特徴量抽出部10においては、入力された検索対象動画像に含まれる各フレームの特徴量を抽出し、フレーム特徴量として出力する。なお、フレーム特徴量抽出部10におけるフレーム特徴量の抽出方法としては、第1の実施の形態にて説明した方法等が用いられる。

【0049】フレーム特徴量抽出部10から出力されたフレーム特徴量は、フレーム特徴量蓄積部20に蓄積される。

【0050】動画像特徴量切り出し部170においては、フレーム特徴量蓄積部20に蓄積されたフレーム特徴量から、動画像特徴量抽出部130に入力される問い合わせ動画像が有する時間長に相当するフレーム特徴量を切り出し、動画像特徴量として出力する。

【0051】また、動画像特徴量抽出部130においては、入力された問い合わせ動画像の特徴量を抽出し、動画像特徴量として出力する。

【0052】類似度算出部140においては、動画像特徴量抽出部130から出力された動画像特徴量と、動画像特徴量切り出し部170から出力された動画像特徴量との類似度を算出する。なお、類似度算出部140における類似度算出は、動画像特徴量抽出部130から出力された動画像特徴量と動画像特徴量切り出し部170から出力された動画像特徴量とに含まれる各フレーム特徴量単位で類似度を算出し、各フレーム特徴量に対する類似度の合計を算出することにより行う。また、この類似度算出は、上述した関連技術等に開示された方法によって、極めて高速に類似度計算を行うことが可能である。また、類似度算出部140にて算出される類似度は、各フレーム特徴量に対する類似度の合計だけでなく、平均

値、メジアン、最頻値等として出力することも可能である。

【0053】その後、動画像特徴量統合部150内の動画像特徴量選定部151において、動画像特徴量切り出し部170から出力された動画像特徴量のうち、類似度算出部140にて算出された類似度が予め決められた条件を満たす動画像特徴量のみを選定する。ここで、動画像特徴量選定部151にて動画像特徴量を選定するための予め決められた条件としては、類似度算出部140にて算出された類似度が予め決められたしきい値を超えた動画像特徴量のみを選定すること等が考えられ、また、このしきい値は適応的に変更することが可能である。

【0054】次に、類似区間生成部152において、動画像特徴量選定部151にて選定された動画像特徴量のうち、時間的に連続しているものあるいは部分的に重複するものを1つのグループに統合し、類似区間として出力する。

【0055】図4は、図3に示した類似区間生成部152における処理を説明するための図である。

【0056】図4に示すように、動画像特徴量切り出し部170から出力された動画像特徴量連続して存在している場合、動画像特徴量が連続して存在する区間を1つにまとめ、類似区間を生成する。

【0057】その後、類似動画像選定部160において、類似区間生成部152から出力された類似区間内にて最も類似度の高い動画像特徴量を1つまたは複数選択する。そして、類似動画像選定部160にて選択された動画像特徴量を有する画像が検索結果として提示される。

【0058】上述したように本形態においては、検索対象となる動画像から抽出された全てのフレーム特徴量が問い合わせ動画像の動画像特徴量と照合されるため、フレーム単位で類似動画像区間の検索を行うことができ、さらに、全ての類似区間を提示するのではなく、類似動画像特徴量が連続して存在する区間をそれぞれ1つのグループに統合し、それぞれのグループの中から最も類似した動画像をいくつか選定するため、類似動画像候補数を抑えた動画像検索を実現することができる。

【0059】さらに、本形態においては、特定の番組オープニング、ニュースの共通ソース等をスタート位置がずれることなく確実に検索できる。また、例えばあるCMを問い合わせ動画像として入力することにより、そのCMの放送回数や放送時間帯をフレーム単位で正確に知ることができる。さらに、例えばサッカーのハイライトシーンを問い合わせ動画像として入力することにより、類似した動画像区間としてサッカーの中継番組から同一または類似場面を検出するといった検索にも応用できる。同一内容の動画像でなくても、最も類似した動画像区間を得ることができる。

【0060】なお、上述した2つの実施の形態は、本発

明の好適な実施の一例であり、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。

【0061】また、上述した画像検索方法においては、そのプログラムをEPROM等の記録媒体に記録し、汎用することも可能である。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像検索装置においては、問い合わせ画像を検索対象となる動画像から抽出された全てのフレーム特徴量と照合するため、フレーム単位で類似画像の検索を行うことができ、また、検索結果として全ての類似フレームを提示するのではなく、類似フレームが連続して存在する区間をそれぞれ少なくとも1つのグループとし、それぞれの区間から最も類似した画像をいくつか選定することによって類似画像を検索するため、類似画像候補数を抑えた画像検索を実現することができる。

【0063】また、問い合わせ動画像を検索対象となる動画像から抽出された全てのフレーム特徴量と照合するため、フレーム単位で類似動画像区間の検索を行うことができ、また、全ての類似区間を提示するのではなく、類似動画像特徴量が連続して存在する区間をそれぞれ少なくとも1つのグループとし、それぞれの区間から最も類似した動画像をいくつか選定することによって類似画像を検索するため、類似動画像候補数を抑えた動画像検索を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像検索装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1に示した類似区間生成部における処理を説明するための図である。

【図3】本発明の画像検索装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。

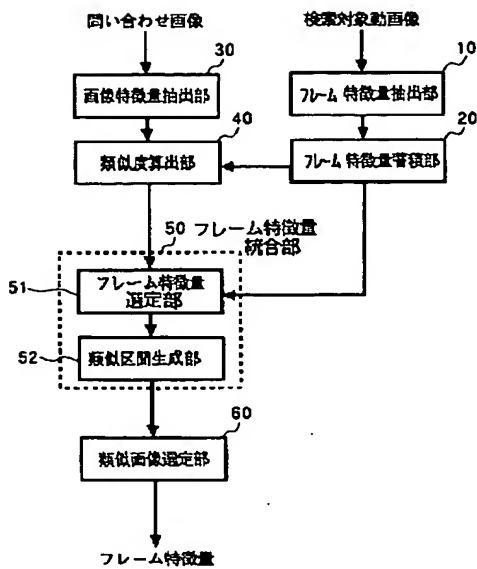
【図4】図3に示した類似区間生成部における処理を説明するための図である。

【符号の説明】

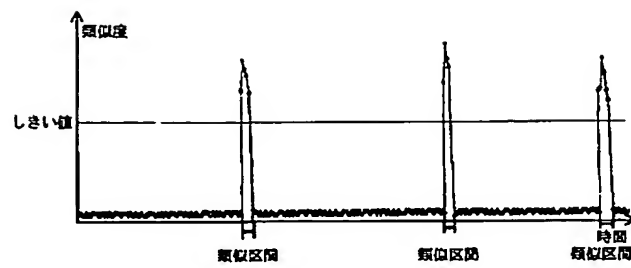
10 フレーム特徴量抽出部  
20 フレーム特徴量蓄積部  
30 画像特徴量抽出部  
40, 140 類似度算出部  
50 フレーム特徴量統合部  
51 フレーム特徴量選定部  
52, 152 類似区間生成部  
60 類似画像選定部  
130 動画像特徴量抽出部  
150 動画像特徴量統合部  
151 動画像特徴量選定部  
160 類似動画像選定部  
170 動画像特徴量切り出し部



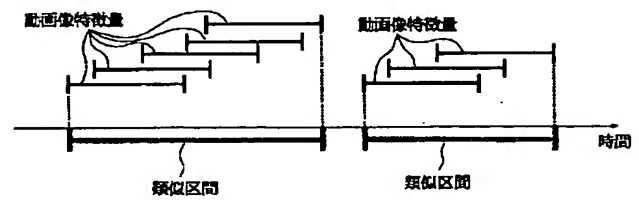
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

